

**Spesifikasi bahan bersifat semen dalam kemasan,
kering dan cepat mengeras untuk perbaikan beton
(ASTM C928 – 09)**



© BSN 2013

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun serta dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN
Gd. Manggala Wanabakti
Blok IV, Lt. 3,4,7,10.
Telp. +6221-5747043
Fax. +6221-5747045
Email: dokinfo@bsn.go.id
www.bsn.go.id

Diterbitkan di Jakarta

Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata	ii
Pendahuluan.....	iii
1. Ruang lingkup.....	1
2. Acuan normatif.....	1
3. Material dan pembuatan	2
4. Komposisi kimia	3
5. Persyaratan kinerja.....	4
6. Pengambilan contoh uji	4
7. Persiapan spesimeni	4
8. Metode pengujian	5
9. Laporan.....	6
10. Presisi dan bias	7
11. Penolakan.....	7
12. Sertifikasi	7
13. Penandaan produk	8
14. Pengemasan.....	8
15. Kata kunci	8
 Tabel 1 Persyaratan kinerja.....	 3

Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) ini dipersiapkan oleh Panitia Teknis 91-01 Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil melalui Gugus Kerja Bahan Bangunan pada Subpanitia Teknis 91-01-S4 Bahan, Sain, Struktur dan Konstruksi Bangunan.

Spesifikasi bahan bersifat semen dalam kemasan untuk perbaikan beton, kering dan cepat mengeras adalah revisi SNI 03-6818-2002 yang mengadopsi secara identik ASTM C928, *Specification for packaged, dry, rapid-hardening cementitious materials for concrete repair* yang digunakan sebagai acuan untuk perbaikan beton, sehingga pada pelaksanaannya di lapangan mencapai kualitas yang tepat mutu.

Tata cara penulisan disusun mengikuti PSN 10:2012 dan perjanjian kesepakatan antara BSN dan ASTM dan telah dibahas dalam forum rapat konsensus pada tanggal 28 Februari 2013 di Bandung yang dihadiri oleh wakil dari produsen, konsumen, asosiasi, lembaga penelitian, perguruan tinggi dan instansi pemerintah terkait.



Pendahuluan

Standar ini dimaksudkan sebagai petunjuk dalam penggunaan bahan yang berfungsi untuk memperbaiki beton semen hidrolis dan struktur yang telah mengeras.

Standar ini membahas persyaratan bahan yang dikemas dalam kantong-kantong kedap terhadap uap air untuk perbaikan beton dan berfungsi sebagai pelengkap dari SNI 2847 Peraturan bangunan gedung beton structural, dengan adanya standar ini diharapkan terwujud kinerja bahan yang memenuhi persyaratan kekuatan sesuai perencanaan.



**Spesifikasi bahan bersifat semen
dalam kemasan, kering dan cepat mengeras untuk perbaikan beton**

1. Ruang lingkup

1.1 Spesifikasi ini meliputi bahan beton atau bahan mortar bersifat semen dalam kemasan, kering, untuk perbaikan cepat pada struktur dan lapisan perkerasan beton semen hidraulis yang sudah mengeras. Bahan yang mengandung senyawa organik, seperti bitumen, epoksi resin, dan polimer sebagai pengikat utama, tidak termasuk dalam standar ini.

1.1.1 Bahan beton campuran kering dalam kemasan, mengandung agregat yang tertahan pada ayakan 9,5 mm paling sedikit 5 % berat dari total campuran.

1.1.2 Bahan mortar campuran kering dalam kemasan, mengandung agregat yang tertahan pada ayakan 9,5 mm kurang dari 5 % berat dari total campuran.

1.2 Larutan encer, emulsi atau dispersi cair dapat termasuk dalam komponen bahan-bahan tersebut. Produsen dapat menjelaskan bahwa cairan tersebut dapat menggantikan sebagian atau seluruh air pencampur.

1.3 Agregat harus termasuk sebagai komponen dari bahan yang ada dalam kemasan. Untuk beberapa tujuan penggunaan di lapangan, produsen dapat menyarankan penambahan jumlah dan jenis agregat khusus pada produknya. Tetapi produk campuran baru tersebut tidak termasuk dalam standar ini.

1.4 Nilai-nilai dinyatakan dalam satuan SI atau satuan inci-pound harus dianggap secara terpisah sebagai standar. Nilai-nilai yang dinyatakan dalam setiap sistem mungkin tidak tepat ekuivalen, sehingga setiap sistem harus digunakan secara independen dari yang lain. Nilai kombinasi dari dua sistem dapat mengakibatkan ketidaksesuaian dengan standar.

1.5 *Standar ini tidak dimaksudkan untuk mengatasi seluruh masalah keamanan, jika ada, yang terkait dengan penggunaannya. Hal ini merupakan tanggung jawab pemakai standar untuk menetapkan keamanan dan praktek yang tepat untuk kesehatan dan menentukan penerapan batasan peraturan sebelum digunakan.*

2. Acuan normatif

ASTM C39/C39M, *Test method for compressive strength of cylindrical concrete specimens.*

ASTM C78, *Test method for flexural strength of concrete (using simple beam with third-point loading).*

ASTM C109/C109M, *Test method for compressive strength of hydraulic cement mortar (using 2-in. or [50 mm] cube specimen).*

ASTM C143/C143M, *Test method for slump of hydraulic cement concrete.*

ASTM C157/C157M, *Test method for length change of hardened hydraulic-cement, mortar, and concrete.*

ASTM C192/C192M, *Practice for making and curing concrete test specimens in the laboratory.*

ASTM C403/C403M, *Test method for time of setting of concrete mixtures by penetration resistance.*

ASTM C494/C494M, *Specification for chemical admixtures for concrete.*

ASTM C666/C666M, *Test method for resistance of concrete to rapid freezing and thawing.*

ASTM C670, *Practice for preparing precision and bias statements for test methods for construction materials.*

ASTM C672, *Test method for scaling resistance of concrete surfaces exposed to deicing chemicals.*

ASTM C702, *Practice for reducing sample of aggregate to testing size.*

ASTM C778, *Specification for standard sand.*

ASTM C882, *Test method for bond strength of epoxy-resin systems used with concrete by slant shear.*

ASTM C1012, *Test method for length change of hydraulic-cement mortars exposed to a sulfate solution.*

ASTM E96/E96M, *Test method for water vapor transmission of materials.*

3. Material dan pembuatan

3.1 Tiga tipe bahan beton dalam kemasan, kering, cepat mengeras, dan tiga tipe bahan mortar dalam kemasan dijelaskan pada Tabel 1.



Tabel 1 Persyaratan kinerja

	3 jam	1 hari	7 hari	28 hari
Kekuatan tekan, min, MPa [psi]				
Beton atau mortar R1		14 [2000]	28 [4000]	^B
Beton atau mortar R2	3,5 [500]	21 [3000]	28 [4000]	^B
Beton atau mortar R3	7,0 [1000] 21 [3000]	35 [5000]	35 [5000]	^B
Kekuatan lekat, min, MPa [psi]				
R1, R2 dan R3 beton atau mortar	-	7 [7000]	10 [1500]	-
Perubahan panjang, berdasarkan panjang pada umur 3 jam, maks, %	penambahan yang diijinkan setelah umur 28 hari dalam air pengurangan yang diijinkan setelah umur 28 hari di udara			+0,15
R1, R2, dan R3 beton atau mortar				-0,15

Konsistensi beton atau mortar ^C	Slump beton, minimum, mm [in.]	Flow mortar, minimum, %
Konsistensi R1, 15 menit setelah penambahan cairan pencampur	75 [3]	100
Konsistensi R2 dan R3 pada 5 menit setelah penambahan cairan pencampur	75 [3]	100
Skala ketahanan terhadap bahan kimia pencair (<i>deicing</i>) setelah 25 siklus pembekuan dan pencairan		
– Beton, rating visual maksimum	2,5	
– Mortar, material terlepas maksimum ^D	5 kg/m ² [1 lb/ft ²]	

^A Diketahui bahwa karakteristik lain dari bahan perbaikan beton yang cepat mengeras masih memerlukan pertimbangan. Seperti karakteristik yang diperlukan pada beberapa lingkungan dan aplikasinya; akan tetapi, untuk menentukan batas-batas spesifikasi pada semua produk perlu dipertimbangkan di luar lingkup standar ini. Pertimbangan pilihan dengan metode uji yang disarankan mencakup pengujian sebagai berikut:

Waktu pengikatan	ASTM C403/C403M
Kekuatan lentur	ASTM C78
Beku dan cair	ASTM C666/C666M, Prosedur A
Pengembangan akibat sulfat	ASTM C1012

^B Kekuatan pada umur 28 hari tidak boleh kurang dari kekuatan umur 7 hari.

^C Persyaratan slump atau persyaratan *flow* dihilangkan untuk bahan-bahan yang diperuntukkan pada pemakaian vertikal atau melebihi spesifikasi.

^D Luasan terkelupas 250 mm [10 in.] persegi dengan kedalaman rata-rata 3 mm [1/8 in.] untuk kembali 100 % diperlukan sekitar 10 kg/m² [2,0 lb/ft²] dari material terlepas.

4. Komposisi kimia

4.1 Bila bahan mengandung klorida terlarut atau bahan lain dalam jumlah tertentu yang dapat menyebabkan korosi pada baja tulangan, penandaan kemasan harus mencantumkan keterangan tertulis secara jelas bahwa:

Bahan ini tidak direkomendasikan untuk digunakan pada lingkungan lembap yang berhubungan langsung dengan baja tulangan.

4.1.1 Perhatikan kadar ion klorida total pada bahan perbaikan dalam kemasan yang lebih besar dari 600 g/m^3 [1 lb/yd^3], yang mengindikasikan bahwa bahan perbaikan dalam kemasan tersebut mengandung cukup banyak klorida sehingga dapat menyebabkan korosi pada baja tulangan pada beton yang tidak terlindung, berhubungan langsung dengan tanah dan dalam lingkungan yang lembap. Untuk beton prategang disarankan kadar ion klorida yang jauh lebih rendah. Petunjuk untuk penggunaan bahan tersebut tidak tercakup dalam standar ini.

4.2 Bila bahan mengandung logam besi lebih dari 1 % berat, pada penandaan kemasan harus mencantumkan keterangan tertulis dengan huruf cetak secara jelas:

Jika terdapat noda-noda kecil terkumpul atau tersebar seperti besi berkarat, jangan gunakan material tersebut untuk beton yang tidak terlindung.

5. Persyaratan kinerja

5.1 Bahan-bahan harus memenuhi persyaratan kinerja pada Tabel 1 sesuai tipe-tipe penggunaannya.

6. Pengambilan contoh uji

6.1 Satu *lot* bahan perbaikan dalam kemasan biasanya ditempatkan pada satu pelet (*pallet*). Umumnya berat bahan ini antara 900 kg sampai 1800 kg [2000 lb sampai 4000 lb].

6.2 Satu unit contoh uji adalah satu kemasan tunggal bahan yang dipilih secara acak dari satu *lot* tersebut.

7. Persiapan spesimen

7.1 Beton - campur dengan cara mekanis bahan beton kering dalam kemasan dengan cairan pencampur. Tentukan sifat-sifat campuran beton segar, serta cetak dan rawat benda uji menurut ASTM C192/C192M atau modifikasi sebagaimana diuraikan berikut ini.

7.1.1 Sampel bahan kering dari kemasan harus diambil dari gabungan seluruh kemasan yang menghasilkan minimum 20 L [$2/3 \text{ ft}^3$] bahan yang telah mengeras.

7.1.2 Berdasarkan jumlah air yang digunakan, bahan larutan lain, atau keduanya ditambahkan ke dalam contoh uji sesuai dengan jumlah yang tercantum pada kemasan.

7.1.3 Tempatkan benda uji dalam mesin pengaduk dan tambahkan sejumlah cairan yang dibutuhkan. Lakukan pencampuran dengan segera. Pencampuran dilakukan secara terus-menerus selama waktu yang ditetapkan sesuai dengan petunjuk penggunaan.

7.1.4 Jika pengujian slump dilakukan menurut ASTM C143/C143M, maka pelaksanaan pengujian harus selesai dalam waktu ($5 \pm \frac{1}{2}$) menit setelah cairan pencampur ditambahkan ke dalam bahan R2 atau R3 atau ($15 \pm \frac{1}{2}$) menit setelah cairan pencampur ditambahkan ke dalam bahan R1.

7.1.5 Cetak benda uji dengan jumlah yang cukup atau sebaiknya melebihi jumlah benda uji yang diperlukan, diaduk menurut 7.1.1 sampai 7.1.4. Bila slump kurang dari yang ditetapkan dalam Tabel 1, maka jangan dilakukan pencetakan spesimen uji.

CATATAN 1 Bila ukuran butir nominal maksimum tidak lebih dari 25 mm [1 in.], disarankan menggunakan cetakan silinder berdiameter 100 mm [4 in.] dan tinggi 200 mm [8 in.].

7.2 Mortar - Campur dengan cara mekanis bahan mortar kering dalam kemasan dengan cairan pencampur. Tentukan sifat-sifat campuran beton segar, serta cetak dan rawat benda uji menurut ASTM C109/C109M atau modifikasi sebagaimana diuraikan berikut ini.

7.2.1 Benda uji bahan kering kemasan harus diambil seberat $(3000 \pm 3) \text{ g}$ [$(6,6 \pm 0,005) \text{ lb}$] dan harus dapat mewakili seluruh kelompok menurut ASTM C702.

7.2.2 Berdasarkan jumlah air yang digunakan atau komponen cairan lainnya, atau keduanya harus ditambahkan selama pencampuran dengan jumlah per satuan berat sesuai yang disarankan dalam petunjuk penggunaan.

7.2.3 Bilamana dilakukan uji alir (*flow*) sesuai dengan pasal yang menjelaskan tentang konsistensi pada ASTM C109/C109M, pelaksanaan pengujian harus selesai dalam waktu $(5 \pm \frac{1}{2})$ menit setelah cairan pencampur ditambahkan ke dalam bahan R2 atau R3, atau $(15 \pm \frac{1}{2})$ menit setelah cairan pencampur ditambahkan ke dalam R1.

7.2.4 Cetak benda uji dengan jumlah yang cukup tetapi sebaiknya melebihi jumlah benda uji yang diperlukan, diaduk menurut 7.2.1 sampai 7.2.3. Adukan jangan dimasukkan ke dalam cetakan bila mempunyai *flow* yang kurang dari yang disyaratkan dalam Tabel 1.

7.3 Dalam hal ini, bilamana produsen telah mencantumkan tanda pada kemasan, atau ditempat lain, sehingga bahan perbaikan dalam kemasan ini dapat dicampur dan digunakan pada rentang temperatur yang berada di luar $(20 \pm 8) ^\circ\text{C}$ [$70 \pm 15 ^\circ\text{F}$], maka produk tersebut harus memenuhi persyaratan Tabel 1. Benda-benda uji harus dibuat dan dirawat menurut prosedur pasal ini. Pencampuran, pencetakan dan temperatur perawatan selama 3 jam pertama setelah pencetakan harus dalam $\pm 1 ^\circ\text{C}$ [$\pm 2 ^\circ\text{F}$] dari temperatur tertinggi yang dinyatakan produsen pada penandaan di kemasan.

8. Metode uji

8.1 Pernyataan tentang spesimen yang cacat - Tangani benda uji yang cacat menurut pasal sesuai dengan ASTM C494/C494M .

8.2 Kekuatan tekan - Siapkan dan uji tiga buah benda uji untuk setiap umur uji dan setiap tingkat temperatur pencampuran. Lakukan pengujian untuk beton menurut ASTM C39/C39M dan untuk mortar menurut ASTM C109/C109M.

8.3 Perubahan panjang - Siapkan dan uji spesimen sesuai dengan ASTM C157/C157M, kecuali dimodifikasi oleh pasal ini dan 7.3. Gunakan prisma ukuran 25 mm [1 in.] untuk bahan mortar dan prisma ukuran 75 mm [3 in.] untuk bahan beton.

8.3.1 Keluarkan benda uji dari cetakan pada umur $2\frac{1}{2}$ jam sampai dengan $2\frac{3}{4}$ jam setelah penambahan cairan pencampur ke dalam campuran bahan bersifat semen (*cementitious*) yang kering selama pelaksanaan pencampuran.

8.3.2 Lakukan pemeriksaan panjang awal pada umur 3 jam sampai $3\frac{1}{4}$ jam setelah penambahan cairan pencampur ke dalam campuran bahan bersifat semen (*cementitious*) yang kering selama pelaksanaan pencampuran. Jika benda uji dirawat pada temperatur

selain dari $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ [$(73,4 \pm 3) ^\circ\text{F}$], selanjutnya pemeriksaan panjang awal dan panjang akhir harus diukur dengan batang yang dikondisikan pada $\pm 2 ^\circ\text{C}$ [$\pm 3 ^\circ\text{F}$] dari temperatur awal.

8.3.3 Simpan dengan segera satu set benda uji di dalam ruangan dan satu set di dalam bak air kecuali bila benda uji yang disimpan di dalam air akan disimpan di dalam air kran biasa tidak lebih dari satu set benda uji per wadah.

8.3.4 Periksa panjang benda uji pada umur 28 hari ± 20 jam. Hitung rata-rata perubahan panjang dalam persen masing-masing benda uji yang disimpan dalam air dan yang disimpan di ruangan.

8.4 Ketahanan pengelupasan - Buat dan rawat spesimen uji menurut ASTM C672/C672M, kecuali seperti yang dijelaskan dalam standar ini. Untuk benda uji mortar, abaikan kondisi visual pada setiap 5 siklus dan setelah 25 siklus, tentukan jumlah pengelupasan dalam massa kering oven pada temperatur $(110 \pm 5) ^\circ\text{C}$ [$(230 \pm 9) ^\circ\text{F}$] per satuan luas permukaan benda uji terekspos.

8.5 Kekuatan lekat geser miring - Siapkan 6 buah benda uji lengkap menurut ASTM C882 untuk sistem tipe II dan V kecuali yang dimodifikasi oleh pasal ini.

8.5.1 Jangan lakukan sistem pelekatan pada permukaan yang disiapkan kecuali sistem pelekatan diperlukan oleh produsen bahan bersifat semen cepat mengeras. Tuangkan pada setengah bagian atas dari silinder dengan adukan bahan bersifat semen cepat mengeras sebagai pengganti mortar semen Portland yang disyaratkan.

8.5.2 Uji tiga buah benda uji untuk kekuatan tekan pada umur 1 hari dan tiga buah benda uji pada umur 7 hari. Hitung kekuatan lekat pada luas bidang elips dan laporkan tipe keruntuhannya.

9. Laporan

9.1 Laporkan hal-hal berikut:

- 9.1.1 Sumber dan identifikasi, mencakup tipe, dari bahan yang diuji,
- 9.1.2 Rincian setiap variasi dan pilihan yang telah dipraktekkan oleh penguji, yang direkomendasikan atau diijinkan oleh produsen atau lainnya,
- 9.1.3 Kekuatan tekan bahan pada umur 3 jam, 1 hari, 7 hari dan 28 hari,
- 9.1.4 Kekuatan lekat pada umur 1 hari dan 7 hari,
- 9.1.5 Perubahan panjang dalam persen pada umur 28 hari, yang dirawat di dalam air dan di ruangan,
- 9.1.6 *Flow* mortar pada 5 menit atau 15 menit, dinyatakan dalam persen,
- 9.1.7 Nilai slump beton pada 5 menit atau 15 menit, dan
- 9.1.8 Ketahanan pengelupasan setelah 25 siklus.

10. Presisi dan bias

10.1 Perubahan panjang

10.1.1 Ketelitian - Ketelitian dari metode pengujian perubahan panjang dijelaskan dalam pasal 8.3 didasarkan pada studi antar laboratorium yang dilakukan pada tahun 2007. Tujuh laboratorium yang menguji satu bahan cepat-mengeras yang terdiri dari semen dicampur dengan tiga bagian pasir bergradasi standar yang tersedia secara komersial sesuai dengan ASTM C778. Nilai ketelitian dihitung untuk kedua kondisi yaitu di dalam bak air dan dalam ruangan spesimen uji. Dalam standar ini hasil uji didefinisikan sebagai nilai rata-rata dari tiga pengukuran benda uji yang terpisah (tiga spesimen perubahan-panjang).

10.1.2 Deviasi standar operator tunggal untuk spesimen uji yang disimpan dalam bak air adalah 0,0031 %. Oleh karena itu, hasil dari dua pengujian yang dilakukan dengan benar oleh operator yang sama dan dengan material yang sama tidak boleh berbeda lebih dari 0,009 %.⁶ Deviasi standar operator tunggal untuk spesimen uji yang disimpan dalam ruangan adalah 0,0067 %. Oleh karena itu, hasil dari dua pengujian yang dilakukan dengan benar oleh operator yang sama dan dengan material yang sama tidak boleh berbeda lebih dari 0,019 %.

10.1.3 Deviasi standar multi-laboratorium untuk spesimen uji yang disimpan dalam bak air adalah 0,0078 %. Oleh karena itu, hasil dari dua pengujian yang dilakukan dengan benar dari dua laboratorium yang berbeda pada material yang sama tidak boleh berbeda lebih dari 0,022 %.⁶ Deviasi standar multi-laboratorium untuk spesimen uji yang disimpan dalam ruangan adalah 0,015 %.⁶ Oleh karena itu, hasil dari dua pengujian yang dilakukan dengan benar dari pengujian dua laboratorium berbeda pada material yang sama tidak boleh berbeda lebih dari 0,041%.⁶

10.1.4 Penyimpangan – Jika tidak ada bahan acuan yang dapat diterima untuk menetapkan penyimpangan yang terkait dengan metode uji ini maka tidak perlu ada pernyataan penyimpangan.

11. Penolakan

11.1 Pembeli boleh menolak material yang tidak sesuai dengan persyaratan dari spesifikasi dalam standar ini. Penolakan harus dilaporkan kepada produsen atau pemasok dengan segera dan secara tertulis.

12. Sertifikasi

12.1 Bila disyaratkan dalam permohonan pesanan atau dalam kontrak, produsen, pemasok, atau laboratorium penguji yang independen harus melengkapi sertifikat dalam pemesanan, bahwa material tersebut telah dilakukan pengujian sesuai dengan standar ini dan dinyatakan telah memenuhi persyaratan. Bila disyaratkan dalam permohonan pesanan atau dalam kontrak, laporan hasil uji dari sampel yang diambil dari material yang dikirim harus disertakan.

13. Penandaan produk

13.1 Tandai seluruh kemasan dengan informasi berikut:

13.1.1 Spesifikasi peruntukan

13.1.2 Tipe R1 , R2, atau R3.

13.1.3 Petunjuk penggunaan yang harus ada tetapi tidak terbatas pada:

13.1.3.1 Bilamana bahan perekat digunakan dalam pengujian kekuatan lekat, tipe dan jenis bahan perekat direkomendasikan untuk bahan perbaikan perekat segar pada beton atau mortar yang diperbaiki.

13.1.3.2 Jumlah air, komponen cairan lain, atau keduanya yang direkomendasikan untuk dicampur dengan isi kemasan.

13.1.3.3 Lama waktu pencampuran atau urutan pencampuran dan waktu penghentian yang direkomendasikan, dinyatakan dalam menit.

13.1.4 Tanggal pengemasan material dan tanggal masa kadaluarsa.

13.1.5 *Yield* dalam liter [ft³] atau *yield* dalam meter persegi per centimeter tebal [ft² per inci] bila dicampur dengan jumlah cairan yang direkomendasikan.

13.1.6 Berat bersih dalam setiap kemasan (wadah). Isi setiap kemasan/wadah tidak boleh bervariasi lebih dari 2 % dari berat yang tertera pada kemasan. Berat rata-rata dari kemasan/wadah dalam satu kelompok tidak boleh kurang dari berat yang tertera pada setiap kemasan.

13.1.7 Jika produk diformulasikan untuk penggunaan pada bidang vertikal atau permukaan bawah struktur (*overhead*), hal itu harus dinyatakan pada kemasan.

14. Pengemasan

14.1 Material kemasan yang dipakai harus kedap dengan nilai perpindahan uap air maksimum sebesar 100 g/m² [0,2 lb/ft³] dalam 24 jam sebagaimana ditetapkan ASTM E 96/E96M dalam prosedur B.

15. Kata kunci

material mortar atau beton bersifat semen untuk perbaikan; beton; kemasan; mortar; material kering dalam kemasan untuk perbaikan beton; material yang cepat mengeras; material perbaikan